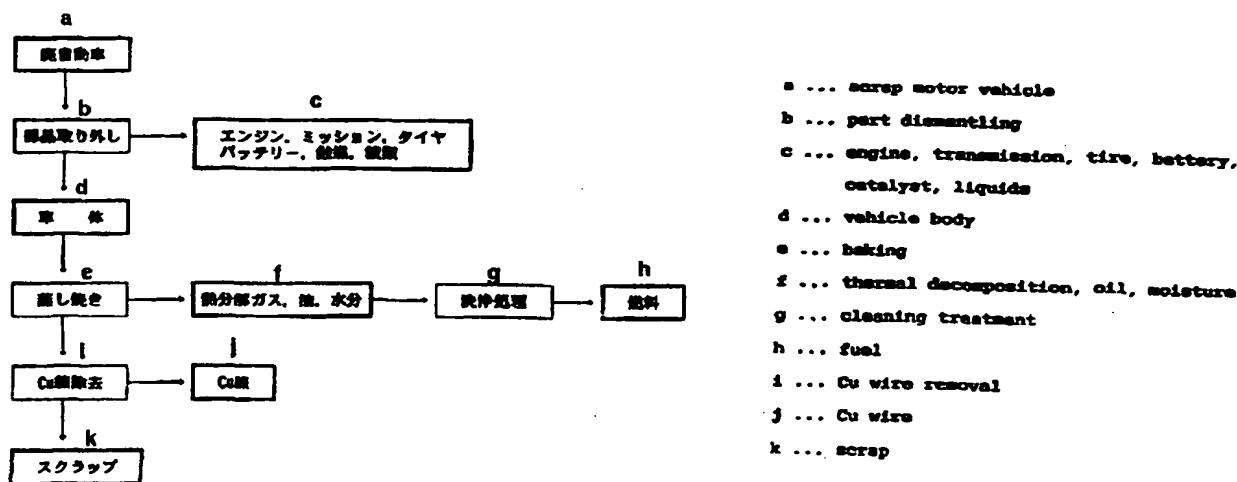




(51) 国際特許分類6 B09B 3/00, C22B 1/00	A1	(11) 国際公開番号 WO98/05439
		(43) 国際公開日 1998年2月12日(12.02.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02650		山本博行(YAMAMOTO, Hiroyuki)[JP/JP]
(22) 国際出願日 1997年7月30日(30.07.97)		嶋田 光(SHIMADA, Hikaru)[JP/JP] 安川 登(YASUKAWA, Noboru)[JP/JP]
(30) 優先権データ 特願平8/203709 特願平8/203710 特願平8/203711	JP JP JP	山田純夫(YAMADA, Sumio)[JP/JP] 〒100 東京都千代田区内幸町2丁目2番3号 川崎製鉄株式会社内 Tokyo, (JP) 横山芳昭(YOKOYAMA, Yoshiaki)[JP/JP] 〒373 群馬県太田市大字南矢島891-1 オギハラエコロジー株式会社内 Gunma, (JP)
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 伊藤忠商事株式会社 (ITOCHU SHOJI KABUSHIKIKAISHA)[JP/JP] 〒541-77 大阪府大阪市中央区久太郎町4-1-3 Osaka, (JP) オギハラエコロジー株式会社 (OGIHARA ECOLOGY KABUSHIKIKAISHA)[JP/JP] 〒373 群馬県太田市大字南矢島891-1 Gunma, (JP)		(74) 代理人 弁理士 斎藤晴男(SAITO, Haruo) 〒104 東京都中央区京橋2丁目11番6号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者: および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 濱田真澄(HAMADA, Masumi)[JP/JP] 〒107-77 東京都港区北青山2-5-1 伊藤忠商事株式会社内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CA, KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
		添付公開書類 国際調査報告書

## (54) Title: METHOD OF THERMAL DECOMPOSITION OF SCRAP MOTOR VEHICLE AND APPARATUS THEREFOR

(54) 発明の名称 廃自動車の熱分解処理方法及びその装置



## (57) Abstract

A vehicle body of a scrap motor vehicle removed of valuable parts and hazardous materials is wholly baked as it is, whereby removal of electrical wiring from the vehicle body is facilitated and metals are recovered as scrap without the generation of non-metallic shredder dust. Also, thermal decomposition residue separated upon baking of the vehicle body is subjected to high-temperature vacuum heat treatment such that decomposed dioxin and heavy metals in the thermal decomposition residue are recovered into a vacuum exhaust system for recovery of scrap and thermal decomposition carbon. Further, shredder dust generated upon shredder treatment of the vehicle body is baked for thermal decomposition in a state where oxygen is shut off as much as possible, and remaining solids are reheated to 400 to 500 °C under reduced pressure, whereby dioxin and heavy metals are prevented from being included in the thermal decomposition residue.

## (57) 要約

有価部品や危険物を除去した廃自動車の車体を、そのまま丸ごと蒸し焼きにして、車体からの電気配線除去を容易にすると共に、非金属からなるシュレッダ・ダストを発生させないで金属をスクラップとして回収する。また、車体を蒸し焼きにして分離した熱分解残渣を、高温のまま真空熱処理し、熱分解残渣中の分解ダイオキシン、重金属を真空排気系に回収し、スクラップと熱分解炭素を回収する。更に、車体をシュレッダ処理して生じたシュレッダ・ダストを極力酸素を遮断した状態で蒸し焼きにして熱分解させ、残留した固体物を減圧下で400～500℃に再加熱することにより、熱分解残渣中にダイオキシンや重金属を含ませないようにする。

### 参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シングポール
AM	アルメニア	FIR	フィンランド	LS	レソト	SIA	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SKR	スロvakia共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LUG	ルクセンブルグ	SSL	シェーラオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英國	LV	ラトヴィア	SNA	セネガル
B A	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スウェーデン
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドバ共和国	TD	チャード
BF	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴス	TJ	タジキスタン
B J	ベナン	GR	ギリシャ		ラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CG	コンゴー	IS	イスランド	MX	メキシコ	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NE	ニジエール	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	J P	日本	NL	オランダ	VN	ヴィエトナム
CM	カメルーン	KB	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CZ	チェコ共和国	KR	大韓民国	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	KO	ルーマニア		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	RU	ロシア連邦		
EE	エストニア	L L I	セヒテンシュタイン	SD	ローデン		
		L K	スリランカ	SE	スウェーデン		

## 明細書

## 廃自動車の熱分解処理方法及び装置

## 技術分野

本発明は、廃自動車の熱分解処理方法及び装置に関し、詳しくは、廃自動車の車体をそのままの形状で丸ごと、極力酸素を遮断した状態で蒸し焼きし、金属類を酸化せずにスクラップ化すると共に、プラスチック、ゴム、繊維等の可燃物を熱分解し、廃自動車の車体をシュレッダ処理した際に発生するシュレッダ・ダストを発生させない所謂シュレッダレス方式の廃自動車処理技術、並びに、シュレッダ・ダストの熱分解処理技術、更には廃自動車のリサイクル処理技術に関するものである。

## 背景技術

近年、乗用車、トラック、バス等を含むあらゆる種類の自動車は、その生産台数の増加につれ、廃車処理が社会問題化した。それは、エンジン、ミッション等の有価部品を取り除いた車体だけで、廃車 1000 kg当たり 470 kgに相当する鉄、非鉄金属、あるいはプラスチック、塩化ビニル、ゴム等からなる非金属物質を有するので、環境衛生上あるいは有価金属の資源面から、戸外にそのまま放置して置くわけにいかないからである。そのため、廃自動車の処理が、現代社会における重要課題になっている。

そこで、廃自動車の処理に関し、従来より多種の試行がなされたが、現在は、エンジン、ミッション等の有価部品、バッテリー、タイヤ、液類等の危険物あるいは公害発生物質を取り除いた車体を、まずシュレッダ等の破碎機にかけて裁断し、その後、種々の選別手段（磁選、比重選別、目視選別等）を利用して、鉄、非鉄金属及び非金属に分別する処理が、いずれ

の国でもほぼ定着して行われるようになった。

しかしながら、リサイクル資源として再利用するため、鉄や非鉄金属をスクラップとして回収するといつても、シュレッダにかける前には、上記有価部品以外にも、プラスチック製ダッシュボードを取り外したり、床材の下部に配置されている電気配線（芯線がCu線でその周囲を塩化ビニル等で被覆したものの使用が多い）を除去する必要がある。その除去作用は、自動車組立時にそれらを取り付けた順序と逆で、且つ手間のかかる工程になり、作業者1名が1台を処理するのに4時間以上も費やすことになる。  
また、該電気配線は、それを車体に係止するため、クリップや接着剤を使用しているので、手作業で分解したり取り除いたりすることが容易ではなかった。さらに、市販する鉄スクラップ中にCuが混入すると、そのCuが最終の鉄鋼製品の品質を阻害する虞があるので、かかる鉄スクラップは、電気炉や転炉でその配合率を下げ、Cuの影響を小さくして使用しなければならず、スクラップ価格が安くなるばかりでなく、その使用量も制限される。

一方、主にプラスチック類、塩化ビニル、ゴム、繊維類からなる可燃物は、シュレッダ・ダストと呼ばれ、上記物質の粉碎物の混在した綿状物質になる。そのため、それを再利用資源として回収するには、多くの困難を伴うので、これまで環境規制法で定められた所謂安定型処分場に埋め立てられていた。しかしながら、近年、その埋め立てられたダストより、重金属流出の危険があるということで、1996年4月からは管理型の埋め立て方法を採用するよう法律で義務付けられた。つまり、埋立前に、その含有する可燃性物質を公害発生を抑えつつ焼却処理し、埋立物の減量と化学的安定化を図るようになった。

このシュレッダ・ダストの処理方法として、例えば、特開平5-141641号公報は、「シュレッダ・ダストを、製鋼用電気炉内の溶鋼あるいは

は高温雰囲気を利用し、ダストのままあるいは混合ダストとして焼却処理する」方法を開示している。また、特開平7-80433号公報は、「塩化ビニル含有ダスト、つまりシュレッダ・ダストを350℃～500℃で酸素を極力遮断した状態で蒸し焼きにしてガスと油と水分と固体残留物とに分離し、生成したガスと油は、水と接触させ酸性物質を洗浄除去した後捕集し、固体物は、水と接触させ塩素イオンと非鉄金属と炭素を主成分とする固体物に分離し、非鉄金属と炭素を主成分とする固体物を回収する」塩化ビニル含有ダストの熱分解処理方法を開示している。

しかしながら、特開平5-141641号公報記載の焼却処理技術は、  
10 シュレッダ・ダストが含有する瓦礫、ガラス等により、電気炉内で生成するスラグ量を増加させ、電気炉操業を不利にするという問題があった。また、シュレッダ・ダストには、銅線屑などの非鉄金属も含む場合があるので、溶綱中の銅成分が増加し、製品規格値を超える電気炉操業のネックになるという問題もあった。さらに、塩化ビニルを含有しているシュレッダ・  
15 ダストの高温処理にもかかわらず、排ガス中のダイオキシン等公害物質の含有について何ら記載がなく、この処理方法は実用化し難い技術であった。

また、特開平7-80433号公報には、「比較的低温で、且つ酸素が抑えられた雰囲気でのシュレッダ・ダストの蒸し焼きであるため、ダイオキシンはほとんど発生せずに、廃プラスチックのほぼ全量を炭化するか、あるいはガス、油として回収し、有害物質の廃棄量を減少させる」と記載され、また炭化した固体物の電気炉等での炭材利用が提案されていた。しかしながら、本発明者の試行実験によれば、蒸し焼き後の固体残留物質中（以下、熱分解残渣という）には、相当量のダイオキシン類が含まれていた。従って、この残渣を炭材として活用する提案を具現化するには、ダイオキシンの含有をなくす必要があった。

一方において、廃車ボディをシュレッダーにかけて処理することは、非

常に高価な工程となるので、これを省略して効果的にリサイクル回収する技術が望まれている。

また、シュレッダ・ダストの蒸し焼き後の熱分解残渣中には、多量のダイオキシン類（有害物質）が含まれており、この残渣を活用するには、これら5のダイオキシンを無くす必要があった。また、重金属類も蒸発無害化する必要があった。

本発明は、かかる事情に鑑み、廃自動車の車体からの電気配線除去を容易にすると共に、可燃物からなるシュレッダ・ダストを発生させない、所謂シュレッダレス方式の廃自動車の熱分解処理方法及び装置を提供すること10を目的としている。

本発明の他の目的は、廃自動車の車体から生じたシュレッダ・ダストを「蒸し焼き処理」した所謂熱分解残渣に、重金属やダイオキシンを含ませないようにして、それを安定型埋立可能としたり、あるいは炭材として有効利用できるようにするシュレッダ・ダストの熱分解処理方法及び装置を15提供することにある。

本発明の更に他の目的は、廃車ボディをシュレッダーに掛けて截断することをやめ、廃車ボディを丸ごと蒸し焼きすると共に、熱分解残渣を高温のまま真空処理する全く新しい処理方法を提供することにある。

#### 発明の開示

20 本発明は、有価部品及び／又は危険物を除去した車体から、鉄及び非鉄金属をスクラップとして回収するに際し、上記車体を、そのまま丸ごと蒸し焼きすることを特徴とする廃自動車の熱分解処理方法である。

また、本発明は、上記車体を複数台収容し、それを移動させながら加熱する炉室と、加熱された該車体を冷却する冷却室と、炉室及び冷却室に車25体を搬入出する際に、両室への酸素侵入を抑えるため、両室の前後流側に

配置されたガス置換室と、これらの各室を連続して移動する車体の搬送手段と、上記炉室内を一定温度にする加熱手段と、上記冷却室へ冷却用ガスを吹込む冷却ガス供給手段と、上記各室からの排ガスを吸引する排気プロアと、搬出された車体を載せプレス機へ搬送する台車とを備えたことを特徴とする廃自動車の熱分解処理装置である。

本発明では、廃自動車の熱分解処理方法及び装置を、上記のような構成にしたので、

- (1) 電気配線の被覆材が、熱分解作用を受けて、ボロボロと崩れ落ちて消失すると共に、クリップとの固定部分では、隙間が生じる、
- 10 (2) 電気配線とクリップとを係止している接着剤は、熱分解され、係止状態が解除される、
- (3) プラスチック製ダッシュボードや床材も、熱分解され、Cuの芯線が露出される

ようになり、従来は除去が難しかった電気配線が容易に抜き取ることができるようになる。

また、本発明では、シュレッダにかける必要がないので、

- (4) プラスチック類、塩化ビニル、ゴム、繊維類からなる非金属のシュレッダ・ダストは発生せず、従来のように、シュレッダ・ダストを選別したり、別途処理する必要がなくなる。

さらに、本発明では、雰囲気の酸素濃度が低いので、

- (5) 金属類、つまり鉄及び非鉄金属の組成状態が現状を維持し、酸化皮膜（スケール）の生成が非常に少なく抑えられる。従って、蒸し焼き後は、プレスするだけで、従来通りの品質を有するスクラップが容易に回収されるようになる。

本発明の第2は、廃自動車の車体をシュレッダ処理して生じたシュレッダ・ダストを、極力酸素を遮断した状態で蒸し焼きして熱分解させるに際

し、蒸し焼き後に残留した固体物を、減圧下、500～900℃の温度範囲で、再加熱することを特徴とするシュレッダ・ダストの熱分解処理方法である。

この方法によれば、減圧加熱中にダイオキシンからの脱塩素が促進され、  
5 「蒸し焼き処理」した所謂熱分解残渣に含まれるダイオキシンを無害化できるようになる。また、該残渣に重金属が含まれないようになるので、炭材として利用でき、もしくはその安定型埋立が可能となる。

本発明の第3は、廃自動車から有価部品を取り除いた廃車ボディを蒸し焼きして熱分解ガス、熱分解油分、廃車ボディ金属及び熱分解残渣に分離  
10 し、該廃車ボディ金属及び熱分解残渣を高温のまま真空雰囲気内に導入して連続的に加熱処理し、熱分解残渣中の分解物及び蒸発分を真空排気系に回収し、冷却後、廃車ボディ金属内から銅線を取り除くことを特徴とする廃車の熱分解処理方法である。前記真空下で加熱処理する際にH<sub>2</sub>ガスを封入することとすると還元雰囲気を保持することができ、以て重金属類が  
15 還元され、金属を真空排気系に回収することが容易となる。

ここに蒸し焼きとは、極力酸素を遮断した状態で車体を加熱し、熱分解生成物を生じさせることであり、その具体的手段として、車体を接触高温ガスで直接加熱する方式の炉又は輻射などにより間接加熱する炉を使用することができる。直接加熱の場合、炉内雰囲気に酸素が10容量%程度残留する場合もあるので、金属の酸化、可燃物の燃焼も若干起こり得る。  
20

処理プロセス全体におけるダイオキシン排出量の低減には、(イ)燃焼過程、(ロ)熱回収・排ガス冷却過程、(ハ)排ガス処理過程、(二)灰及び残渣の無害化過程の各工程での対応策がある。灰の無害化過程において、還元雰囲気下での加熱処理で加熱脱塩素化が起こり、これがダイオキシン減少に有効であることが知られている。そこで本発明では蒸し焼き処理をした廃車ボディを減圧下で加熱保持し、さらに一層、脱塩素化を達成  
25

するものである。

この方法を実施するための装置は、廃車ボディを収納し加熱処理する加熱炉と、該加熱炉の出入口近傍に配設したN<sub>2</sub>ガス供給装置と、前記加熱炉の後流に設けた真空加熱炉と、真空ポンプと、重金属回収装置とを備えたことを特徴とする。  
5

この第3の発明によれば、熱分解残渣を減圧下で加熱することにより大気下での加熱に比較し、より還元雰囲気下での加熱となり、容易に脱塩素化が進行する。

#### 図面の簡単な説明

- 10 第1図は本発明に係る廃自動車の熱分解処理方法のフローを示す図、  
第2図は本発明に係る廃自動車の熱分解処理装置の1例を示す図、  
第3図は第2図に示す炉室のA-A断面を示す図であって、(a)は  
間接加熱方式の場合、(b)は直接加熱方式の場合を示しており、  
第4図は本発明に係るシュレッダ・ダスト熱分解処理方法のフローを示  
15 す図、  
第5図は本発明に係るシュレッダ・ダストの熱分解処理装置を説明する  
模式平面図、  
第6図は本発明に係る廃車の熱分解処理方法の実施例のフローシート、  
第7図は本発明に係る廃車の熱分解処理装置の実施例の機器構成を示す  
20 模式平面図、  
第8図は本発明に係る廃車の熱分解処理方法の別の実施例のフローシー  
ト、  
第9図は本発明に係る廃車の熱分解処理装置の別の実施例の機器構成を  
示す模式平面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

本発明に係る「廃自動車の熱分解処理方法及び装置」の実施形態を図1に示すフロー図に従い、その方法を実施する装置の説明も含めて詳述する。

まず、廃棄の決まった多数の乗用車から、エンジン、ミッション、触媒、  
5 バッテリー、タイヤ、液類等を取り除き、所謂廃車体1を作る。これら廃  
車体1を、図2に示すトンネル方式の蒸し焼き炉2（以下、炉室2という）  
に、入口のガス置換室3aを経由させて1台づつ順次搬送手段に載せて装  
入する。炉室2（例えば、長さ30m）の内部には、直接加熱方式の場合、  
燃料ガスを燃焼して発生させた燃焼排ガス11が、図3（b）に示すノズ  
10 ル14で炉壁13を介して吹き込まれる。それにより、炉内雰囲気は50  
0℃～650℃の雰囲気温度に維持される。そして、装入された廃車体1  
は、搬送手段（スキッド）の移動につれ、連続的にその温度になるよう加  
熱される。

加熱時間は、該廃車体1の移動速度を1m／分とした場合30分である。  
15 その間、焼成が蒸し焼きなので、発生ガスは通常の加熱炉より少ないが、  
廃車体1の有する非金属のプラスチック、塩化ビニル、ゴム類の燃焼や熱  
分解で若干のガスが発生する。そのガスは、炉室2の天井に設けた煙道を  
介し排気プロア5で吸引され、排ガス処理装置6（主としてダスト除去、  
あるいは生成した水、油、熱分解ガス等の洗浄）で無害化し、燃料として  
20 回収するか、2次燃焼後所定の処理を行ってから大気に排出される。また、  
該廃車体1の大部分を占める鉄類と、各部品に付帯した非鉄金属は、雰囲  
気の酸素濃度が10容量%以下なので、さほど激しい酸化を受けず、表面  
に厚み5～10ミクロン程度のスケール層を形成するに留まる。

一方、蒸し焼きされた廃車体1は、再び中間のガス置換室3bを経て、  
25 次の冷却室7へ移動し、冷却用ガスとしてその供給手段8から吹き込まれ  
た窒素で200℃まで冷却される。そして、引き続き、該廃車体1は、最

終のガス置換室 3 c から大気の侵入を防止しつつ、炉外へ順次搬出され、台車 9 上に移載されて常温まで自然放冷される。

放冷後の廃車体 1 は、台車 9 ごと Cu 線除去作業所（図示せず）に搬送され、人手によって Cu 線の抜き取り作業が行われる。実際にこのように  
5 行った結果、前記で予想していたとおり、何の障害もなく、簡単に Cu 線を抜くことができた。その後、該廃車体 1 は、プレス機（図示せず）を設置した作業場所へ移動され、公知の方法でプレスされ、所定サイズのスクラップとされた。その後、最終段階として、これらスクラップは、これも公知の選別手段で鉄と非鉄金属に分別され、市販可能な従来どおりの品質  
10 を維持した状態になった。

本発明で、上記蒸し焼きの雰囲気温度を 500 ℃以上としたのは、それ未満では、温度が低過ぎて蒸し焼き時間が 2 時間以上もかかり、本発明を実用化できなくなるからである。また、直接加熱方式で、雰囲気温度の上限を 650 ℃としたのは、前記 10 v o 1 % という雰囲気酸素の制限が崩れ、金属表面に形成されるスケール厚みが許容値（鉄の場合 20 ミクロン）  
15 より大きくなり、所定品質のスクラップが回収できなくなることが多いからである。

なお、上記の実施形態では、加熱手段が燃料ガスの燃焼排ガスによるもの説明した。しかし、本発明は、それに限らず、例えば、間接加熱方式の図 3 (a) に示すラジアントチューブ 15 方式、あるいは電熱加熱方式でもよい。また、上記実施形態では、搬送手段をスキッドとしたが、本発明では、台車搬送方式であっても一向に構わない。

このように本発明によった場合は、従来難しかった廃自動車からの電気配線の抜き取りが、人手で容易にできるようになり、廃車処理作業が円滑になる。また、従来より鉄や非鉄金属の酸化が少なく、品質の良いスクラップの回収ができ、さらに、車体をシュレッダにかけないので、従来のよ

うなシュレッダ・ダスト分別という難しい作業も不要になり、廃自動車処理での多大な省力が期待できる。加えて、可燃物が焼却あるいは熱分解した残渣は、主として炭素分であるので、例えば、電炉等の精錬容器で、熱源として使用することも可能と考えられる。

- 5 次に、本発明に係る「シュレッダ・ダストの熱分解処理方法及び装置」について詳述する。この発明では、図4に示すように、鉄及び非鉄金属のスクラップから分別されたシュレッダ・ダストを、例えば500℃～650℃の温度で、且つ酸素を遮断した状態で蒸し焼きし、該ダストを熱分解させ、生成ガス、油、水分、及び熱分解残渣としての固体物に分離する。
- 10 そして、生成ガス及び油は、吸引手段（例えば、プロア）で吸引し、図示されていない水洗等を含めた公知の手段で処理され、燃料として回収するか、あるいは燃焼させて高温ガスとして回収する。ここまででは、前記特開平7-80433号公報に記載されている内容にはほぼ一致する。

- 15 本発明では、この「蒸し焼き」工程で生成ガスや油を吸引除去され、残留した所謂熱分解残渣をさらに処理することに特徴がある。すなわち、該残渣を上記の容器に入れたまま500℃～900℃の温度で、且つ $10^{-1}$ ～ $10^{-3}$ Torrの減圧下で、30～120分間程度、再加熱するのである。その間に、該残渣中のダイオキシンは、脱塩素が進んで分解され、無害化される。因みに、シュレッダ・ダストの蒸し焼き後の残渣と、本発明に係る真空加熱後の残渣との注目成分の分析値を表1及び表2に示して比較する。表1及び表2より、本発明により処理した残渣には、ダイオキシンが微量しか残存していないことが明らかである。

## 1 1

表 1

	シュレッダー・ダスト		真空処理後		溶出基準値
	含有率	溶出試験	含有率	溶出試験	
Cd	4~40 (ppm)	0.005~0.008 (mg/l)	0.05~0.2 (ppm)	Tr	< 0.01 (mg/l)
Pb	0.1~0.5 (wt %)	0.05~2 (mg/l)	0.1~2 (ppm)	Tr	< 0.5 (mg/l)
Zn	0.5~0.7 (wt %)	0.2~4 (mg/l)	0.5~50 (ppm)	Tr	< 0.5 (mg/l)

表 2

全毒性等価ダイオキシン 及びジベンフランの濃度	蒸し焼き処理後	真空加熱処理後
	0.2~0.5 ng/g	0.0015~0.0017ng/g

なお、本発明において減圧加熱を、 $10^{-1} \sim 10^{-3}$  Torr で 500℃ ~ 900℃ の温度としたのは、 $10^{-1}$  Torr、500℃未満では、重金属の揮発が円滑、安定して進行しないからであり、また、 $10^{-3}$  Torr、900℃以内で重金属は除去できるからである（表 3 参照）。

表 3

元素	蒸発温度	
	常圧 (760 Torr)	$5 \times 10^{-2}$ Torr
Hg	360℃	70℃
Cd	780℃	300℃
Zn	930℃	370℃
Pb	1800℃	780℃
As	620℃	300℃
Cr	2700℃	1470℃
Cu	2600℃	1350℃
Ni	2900℃	1650℃

次に、図5に基づき、上記本発明を実施する装置発明についての説明をする。それは、シュレッダ・ダスト21を保持する容器22から始まる。この容器22は、蒸し焼きや減圧加熱の効率を良くするため、側壁を多孔（例えば、メッシュ構造）にしておくことが望ましい。蒸し焼き炉23（以下、炉室23という）は、シュレッダ・ダスト21の大量処理が可能のように、上記容器22を複数個収容でき、それら容器22を移動させながらシュレッダ・ダスト21を連続的に加熱できる大きさとする。この加熱には、燃料の燃焼排ガスを炉室内に吹き込む直接加熱と、ラジアントチューブを利用し輻射で加熱する間接加熱のいずれを採用しても良い。そして、加熱によりプラスチック、塩化ビニル、ゴム、繊維等が熱分解して生成される気体物質を吸引分離する吸引手段（プロア）24を備え、吸引分離後の残留固体物を保持したままの前記容器22を収容し、該残留固体物を減圧下で加熱する減圧室26を設けてある。この減圧室26内で、上述したダイオキシンの脱塩素化、分解が行われるのである。また、上記炉室23及び減圧室26に容器22を搬入出す際に、両室への酸素侵入を抑えるため、両室の前後流側には、ガス置換室27が配置され、これらの各室を連続して移動する容器22の搬送手段（一般に、スキッド）も設けてある。さらに、上記減圧室26を排氣する複数の減圧手段（例えば、真空ポンプ）29と、該減圧室26内で上記加熱された残留固体物を冷却する冷却ガス供給手段30も設けてある。

なお、ここでの冷却は、減圧加熱が終了した後、同じ室内を利用して行われるようになっており、また、減圧室の加熱は上記間接加熱方式とする。加えて、上記各室からの排ガスを減圧手段（真空ポンプ）29を介して吸引する排気プロア31と、吸引された排気ガスの冷却室32とを備え、シュレッダ・ダスト21に若干含まれている重金属（予め、非鉄金属スクラップとして除去されているので少量）の回収の便も図っている。

なお、重金属の回収は、重金属回収室35において必要に応じて公知の手段（例えば、非鉄金属の真空精錬で用いるコンデンサ）で行えばよい。さらに加えて、本発明に係る熱分解処理装置は、シュレッダ・ダスト21を減圧下に置くだけでなく、還元雰囲気下に置くこともできるように、上記減圧手段（真空ポンプ）29に加えて還元剤供給手段33を設けてある。これにより、残渣の還元が可能となり、直接加熱方式の場合に、残渣酸素で一度酸化された重金属が再度金属にされ、揮発回収が促進されるのである。なお、還元剤としては、例えば水素ガス等を利用できる。

この発明によれば、熱分解残渣に、公害上問題となるダイオキシンが含有されないようになり、また、残渣中に若干含まれている重金属は、揮発して排ガス系で必要に応じ回収できるようになり、該残渣を安定型埋立にすることが可能となる。さらに、該残渣は、炭素を大量に含むので、電気炉精錬等での加炭材として有効利用されることも期待できる。

図6は本発明に係る廃自動車のリサイクル処理技術のフローシートである。ここにおいて廃車はエンジン、ミッション、触媒等の有価部品、タイヤ、バッテリ、液類等の危険物及び公害発生物を取外す工程を経て、蒸し焼きに供される。有価部品3を取り外した廃車ボディは、蒸し焼き工程で熱分解ガス、油、水を分離される。廃車ボディは連続して真空熱処理工程に送られる。ここにおいて分解ダイオキシン、重金属が回収され、非蒸発金属類及び熱分解炭素が排出される。熱分解ガス、油、水は、洗浄処理工程を経て燃料とされる。

図7はこの方法を実施するための装置の実施例を示す構成図である。廃車ボディ41は前炉42に装入され、真空ポンプ43により炉42内の雰囲気空気が排除され、管路48を介してN<sub>2</sub>ガスが供給されN<sub>2</sub>置換される。次いで、廃車ボディは炉44に送入され、酸素を遮断して加熱され蒸し焼きされる。その際必要に応じてN<sub>2</sub>が供給される。炉44から吸引さ

れたガスは排ガス燃焼、ガス冷却等の工程室45を経て、排気プロワ46に吸引され、スクラバー47等により洗浄されて排出される。廃車ボディ41が炉44から炉51に供給されると、真空ポンプ53で雰囲気ガスが吸引され、必要に応じてN<sub>2</sub>ガスが供給され、Zn回収装置52でZnが回収される。さらに、廃車ボディ41が炉54に進むと、必要に応じて水素等の還元ガスが供給口57から供給され、真空ポンプ56、Zn回収装置55でZnが回収される。次に炉61において冷却が行われながら、真空ポンプ62で雰囲気ガスが吸引され、回収された廃車ボディ63は利用先64に向けられる。

図8は別の実施例のフローシートである。ここにおいては、廃車ボディは500℃～650℃の温度で且つ酸素を遮断した状態で蒸し焼きされ、廃車内にある廃プラスチック、ゴム、繊維等の可燃分が熱分解ガス、熱分解油、水分及び熱分解残渣に分離される。

熱分解残渣を内包する廃車ボディは、さらに500℃～900℃の温度で且つ $10^{-1}$ ～ $10^{-3}$ Torrの減圧下で30分～120分滞留される。

生成された熱分解ガスと油及び水分は、クラッキング後酸及びアルカリ洗浄等所定の処理後燃料として回収されるか、二次燃焼させて、熱回収、すなわち発電に用いられる。

熱分解残渣を含む廃車ボディは高真空処理工程でダイオキシンを分解すると共に、重金属を回収し、真空冷却工程を経て処理を終了する。

図9は本発明の別の処理装置の模式平面図である。参照番号41～65は図7におけると同じ構成を示す。ここにおいては炉71、81、91でそれぞれ真空ポンプ73、83、93による吸引が行われ、回収装置72、82、92で重金属の回収が行われる。

実施例では、圧力 $10^{-1}$ ～ $10^{-3}$ Torrの減圧下で第一室（炉51）

：350℃～500℃、第二室（炉61）：～900℃、第三室（炉71）  
：～1200℃に加熱し、各々60分間滞留させた。

真空加熱後における残渣（非蒸発金属類、無機物類、熱分解炭素など）  
中の重金属（Cd、Pb、Zn）及び有害物質（ダイオキシン）の量は、  
5 0.00%となり溶出試験の結果いずれもTr（検出されず）であった。

この発明では廃車ボディを蒸し焼きした後減圧下で熱処理することから、  
熱分解残渣中に含有するダイオキシンが脱塩化され無害化される。

### 産業上の利用可能性

本発明によれば、従来難しかった廃自動車からの電気配線の抜き取りが、  
10 人手で容易に行なうことができるようになり、廃車処理作業が円滑になる。  
また、従来より鉄や非鉄金属の酸化が少なく、品質の良いスクラップの回  
収ができ、さらに、車体をシュレッダにかけないので、従来のようなシュ  
レッダ・ダスト分別という難しい作業も不要になり、廃自動車処理での多  
大な省力が期待できる。加えて、可燃物が焼却あるいは熱分解した残渣は、  
15 主として炭素分があるので、例えば、電炉等の精錬容器で、熱源として使  
用することも可能と考えられる。

また、本発明によれば、熱分解残渣に、公害上問題となるダイオキシン  
が含有されないようになり、残渣中に若干含まれている重金属は、揮発し  
て排ガス系で必要に応じ回収できるようになり、該残渣を安定型埋立にす  
20 ることが可能となる。さらに、該残渣は、炭素を大量に含むので、電気炉  
精錬等での加炭材として有効利用されることも期待できる。

更に、残渣中に含まれているか、もしくは、廃車にめっきその他で使用  
されている重金属が揮発して排ガス系に回収され、重金属を有価物として  
回収処理することが可能となる。

## 請求の範囲

1. 有価部品及び／又は危険物を除去した車体から、鉄及び非鉄金属をスクラップとして回収するに際し、  
上記車体を、そのまま丸ごと蒸し焼きすることを特徴とする廃自動車  
の熱分解処理方法。
2. 上記蒸し焼きを、雰囲気温度 500℃以上で行うことを特徴とする請  
求項 1 に記載の廃自動車の熱分解処理方法。
3. 上記蒸し焼きを、直接加熱方式では、雰囲気温度 650℃以下で行う  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の廃自動車の熱分解処理方法。
4. 上記車体を複数台収容し、それを移動させながら加熱する炉室と、加  
熱された該車体を冷却する冷却室と、炉室及び冷却室に車体を搬入出す  
る際に、両室への酸素侵入を抑えるため、両室の前後流側に配置された  
ガス置換室と、これらの各室を連続して移動する車体の搬送手段と、上  
記炉室内を一定温度にする加熱手段と、上記冷却室へ冷却用ガスを吹込  
む冷却ガス供給手段と、上記各室からの排ガスを吸引する排気プロアと、  
搬出された車体を載せプレス機へ搬送する台車とを備えたことを特徴と  
する廃自動車の熱分解処理装置。
5. 上記加熱手段に、燃料の燃焼排ガスを用いることを特徴とする請求項  
4 に記載の廃自動車の熱分解処理装置。
6. 上記加熱手段を、ラジアント・チューブとしたことを特徴とする請求  
項 4 に記載の廃自動車の熱分解処理装置。
7. 上記搬送手段をスキッド方式としたことを特徴とする請求項 4～6 の  
いずれかに記載の廃自動車の熱分解処理装置。
8. 廃自動車の車体をシュレッダ処理して生じたシュレッダ・ダストを、  
極力酸素を遮断した状態で蒸し焼きして熱分解させるに際し、

蒸し焼き後に残留した固形物を、減圧下、500℃～900℃の温度範囲で、再加熱することを特徴とするシュレッダ・ダストの熱分解処理方法。

9. 上記減圧を、 $10^{-1} \sim 10^{-3}$  Torr とすることを特徴とする請求項  
5 8に記載の熱分解処理方法。
10. シュレッダ・ダストを保持する容器と、該容器を複数個収容し、それを移動させながら該ダストを連続的に加熱する炉室と、加熱で生成された気体物質を吸引分離する吸引手段と、吸引分離後の残留物を保持した前記容器を収容し、該残留物を減圧下で加熱する減圧室と、上記炉室及び減圧室に容器を搬入出す際に、両室への酸素侵入を抑えるため、両室の前後流側に配置されたガス置換室と、これらの各室を連続して移動する容器の搬送手段と、上記減圧室を排気する減圧手段と、該減圧室内で上記加熱された残留物を冷却する冷却ガス供給手段と、上記各室からの排ガスを上記減圧手段を介して吸引する排気プロアと、吸引されたガスの冷却室と、上記炉室及び減圧室の内部を一定温度に保持する加熱手段とを備えたことを特徴とするシュレッダ・ダストの熱分解処理装置。  
15
11. 上記加熱手段を、間接加熱方式としたことを特徴とする請求項 10 に記載のシュレッダ・ダストの熱分解処理装置。
12. 上記減圧室に、さらに還元剤供給手段を備えたことを特徴とする請求  
20 項 10 又は 11 に記載のシュレッダ・ダストの熱分解処理装置。
13. 廃自動車から有価部品を取り除いた廃車ボディを蒸し焼きして熱分解ガス、熱分解油分、廃車ボディ金属及び熱分解残渣に分離し、該廃車ボディ金属及び熱分解残渣を高温のまま真空雰囲気内に導入して連続的に加熱処理し、熱分解残渣中の分解物及び蒸発分を真空排気系に回収し、  
25 冷却後、廃車ボディ金属内から銅線を取り除くことを特徴とする廃車の熱分解処理方法。

14. 前記真空下で加熱処理する際にH<sub>2</sub>ガスを封入することを特徴とする請求項13に記載の廃車の熱分解処理方法。

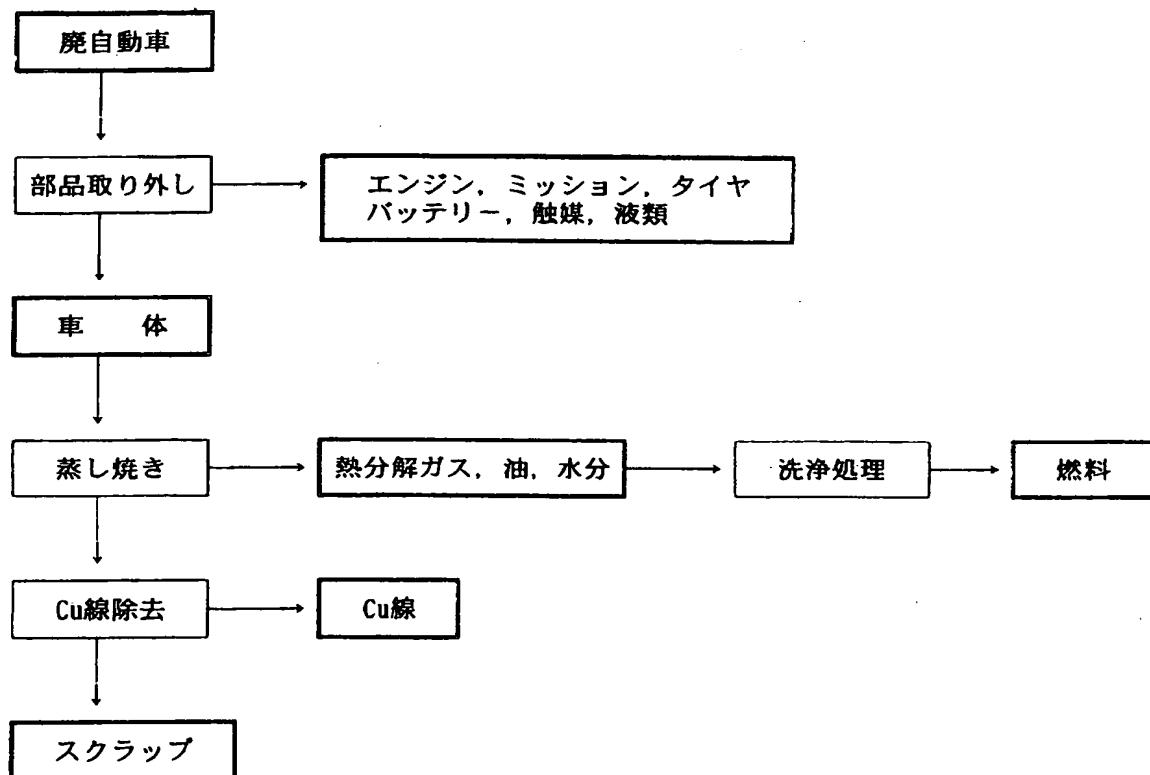
15. 廃車ボディを収納し加熱処理する加熱炉と、該加熱炉の出入口近傍に配設したN<sub>2</sub>ガス供給装置と、前記加熱炉の後流に設けた真空加熱炉と、  
5 真空ポンプと、重金属回収装置とを備えたことを特徴とする廃車の熱分解処理装置。

16. 廃車ボディを密閉炉内に装入し、一旦、N<sub>2</sub>ガスで炉内を置換後、密  
閉炉内圧を765 Torr以上に保ちつつ、無酸素雰囲気下で500℃  
以上に加熱し、その後10<sup>-1</sup>～10<sup>-3</sup> Torrの減圧下でそれぞれ予め  
10 定めた温度に加熱して熱分解残渣中の有害物質の分解と重金属の蒸発分離を順次行うことを特徴とする廃車の熱分解処理方法。

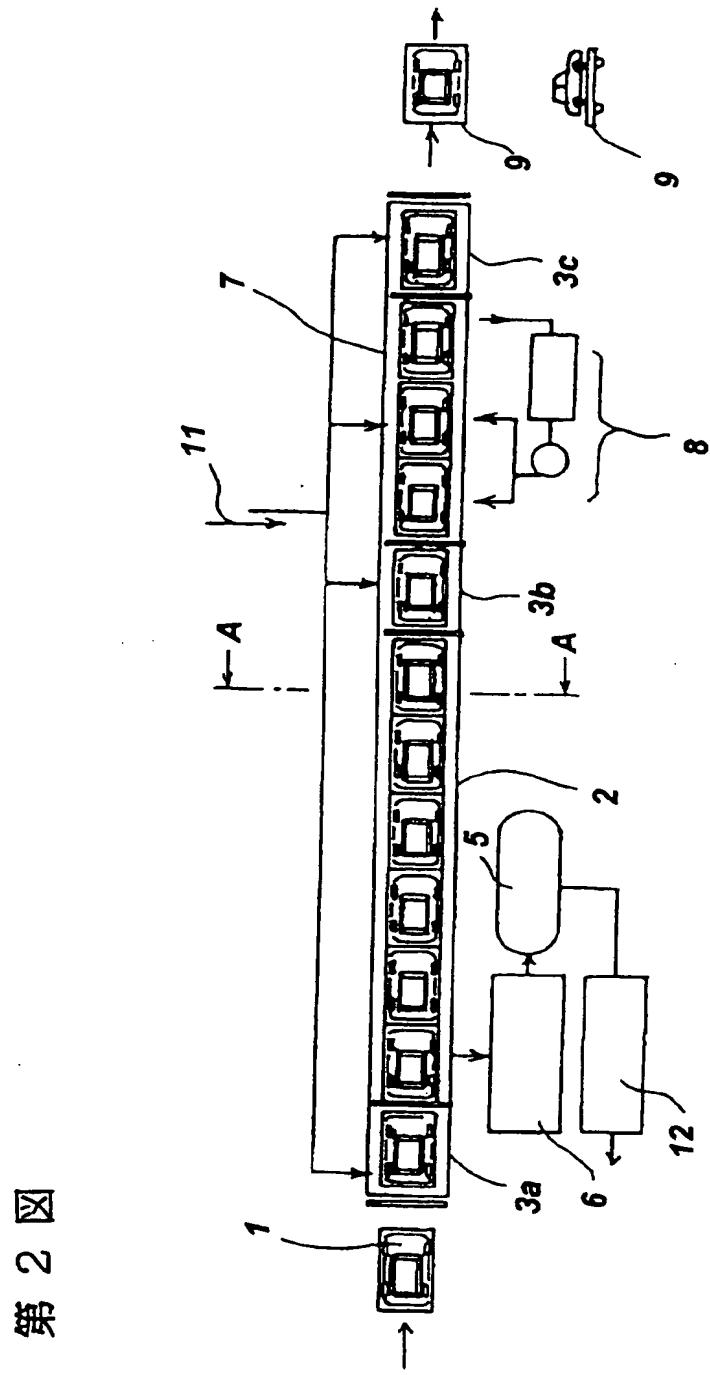
17. 前記N<sub>2</sub>ガス置換後の加熱を直接加熱では650℃以下までとするこ  
とを特徴とする請求項16に記載の廃車の熱分解処理方法。

18. 廃車ボディを収納し加熱する加熱炉と、該加熱炉の出入口近傍に配設  
15 したN<sub>2</sub>ガス供給装置と、前記加熱炉の後流に配設され真空ポンプ及び  
その雰囲気下における重金属の蒸発に必要な温度にそれぞれ温度上昇す  
る加熱装置を付属した区画真空室とを備え、該各区画真空室にはそれぞ  
れ重金属回収装置を付設したことを特徴とする廃車の熱分解処理装置。

## 第 1 図



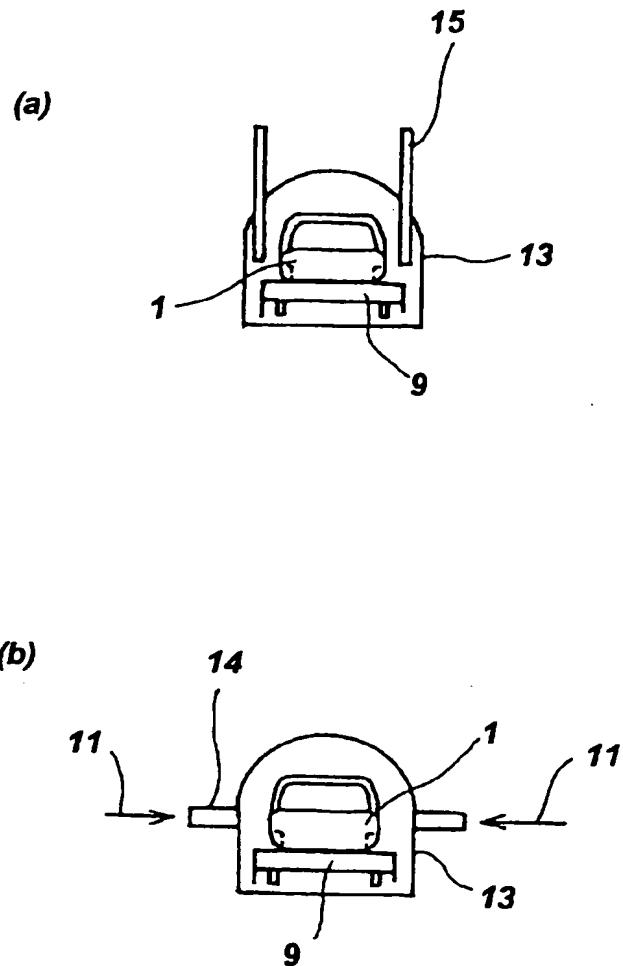
2/9



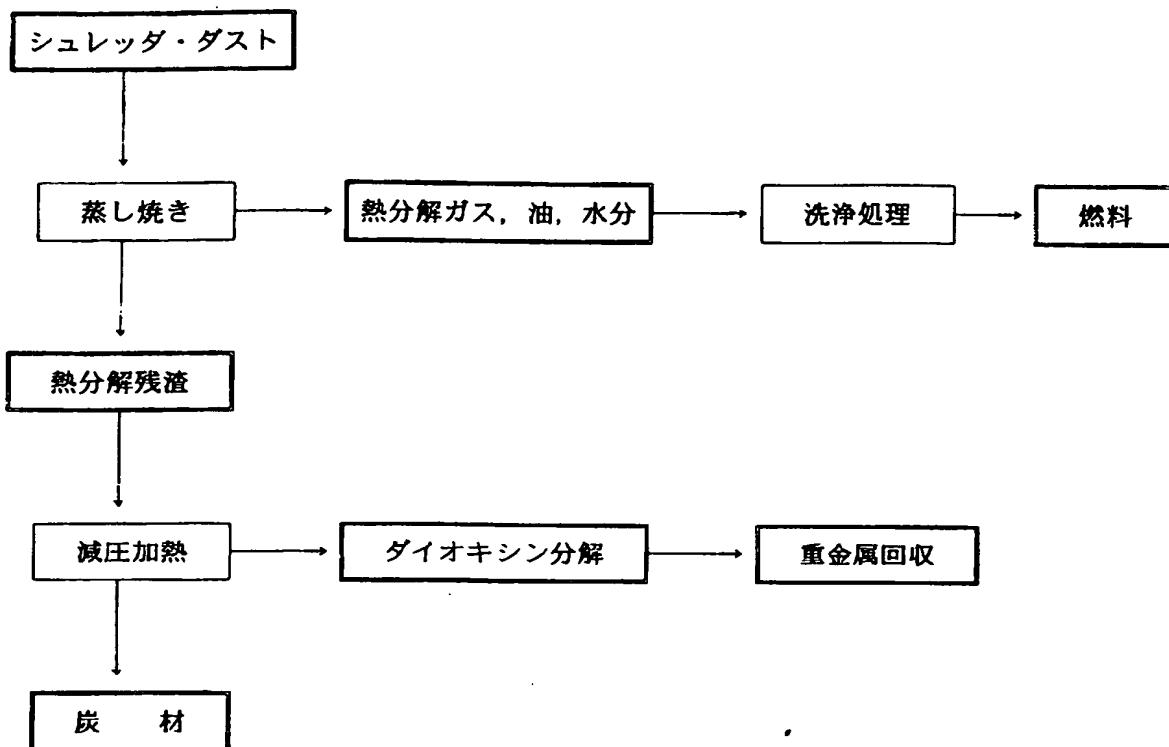
第2図

3/9

## 第 3 図

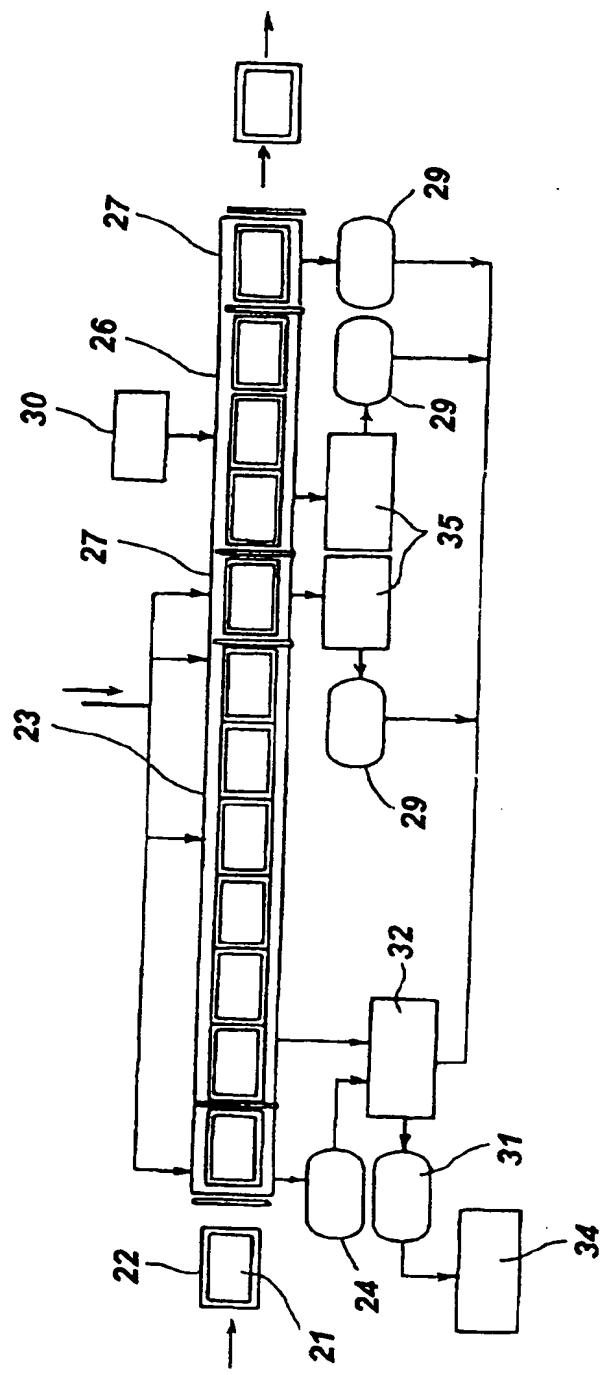


## 第 4 図

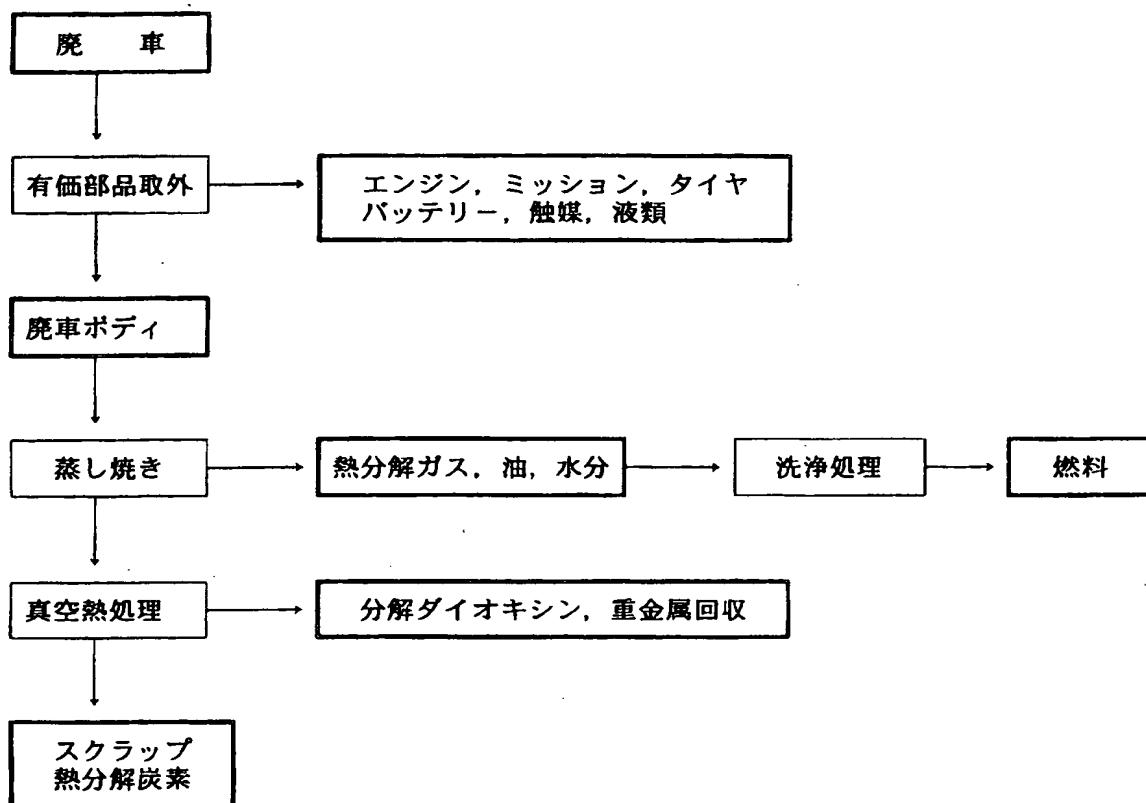


5/9

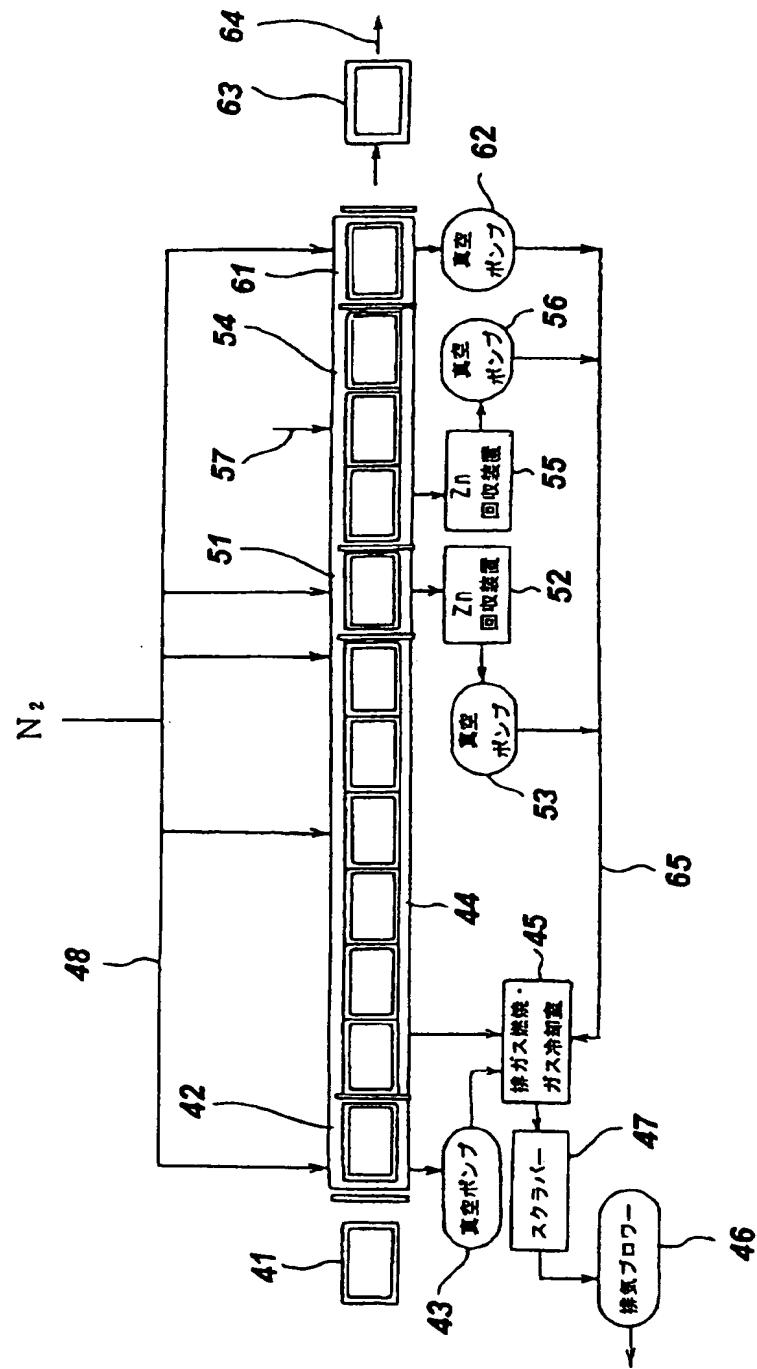
第5図



## 第 6 図



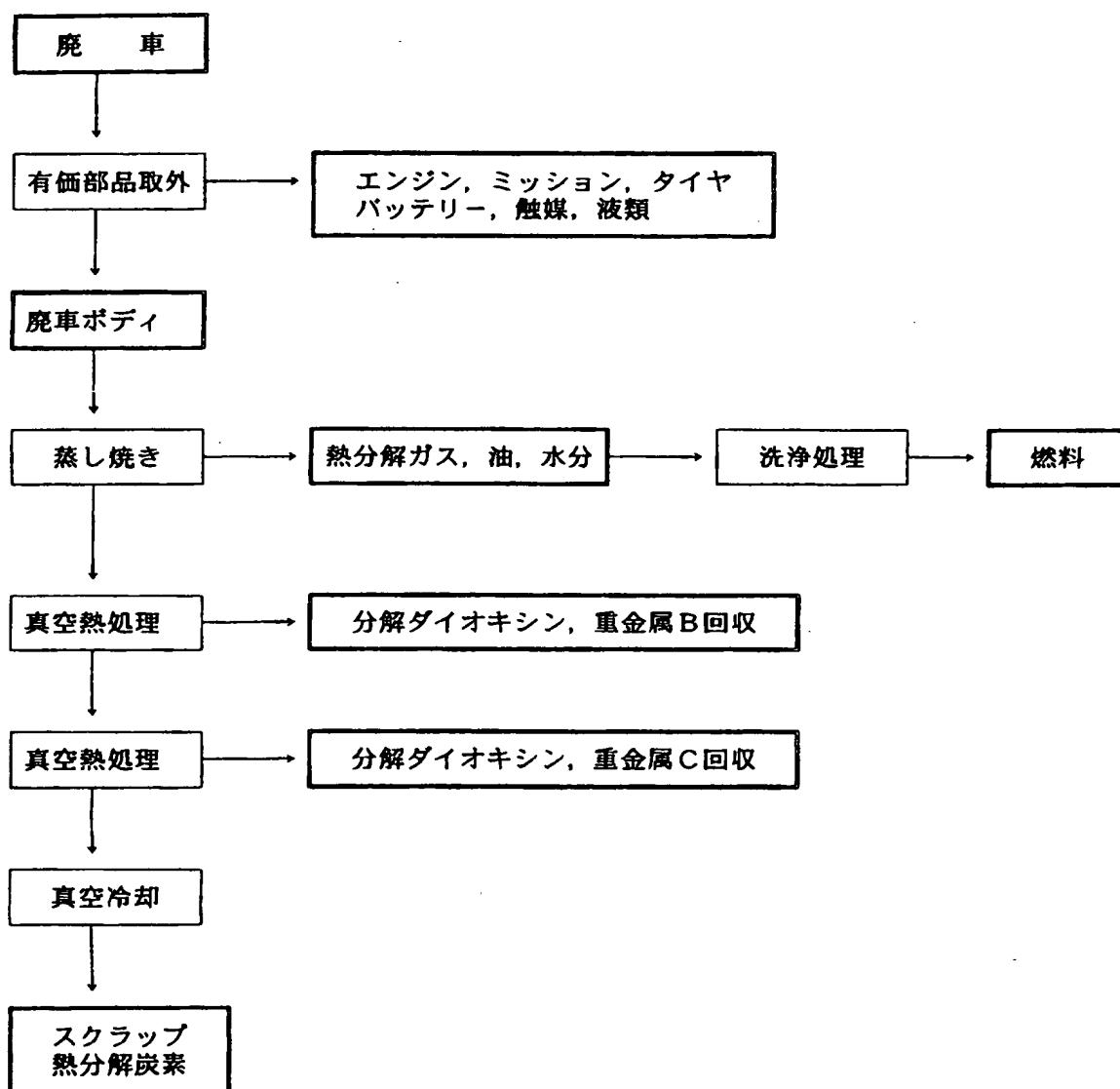
7/9



第 7 図

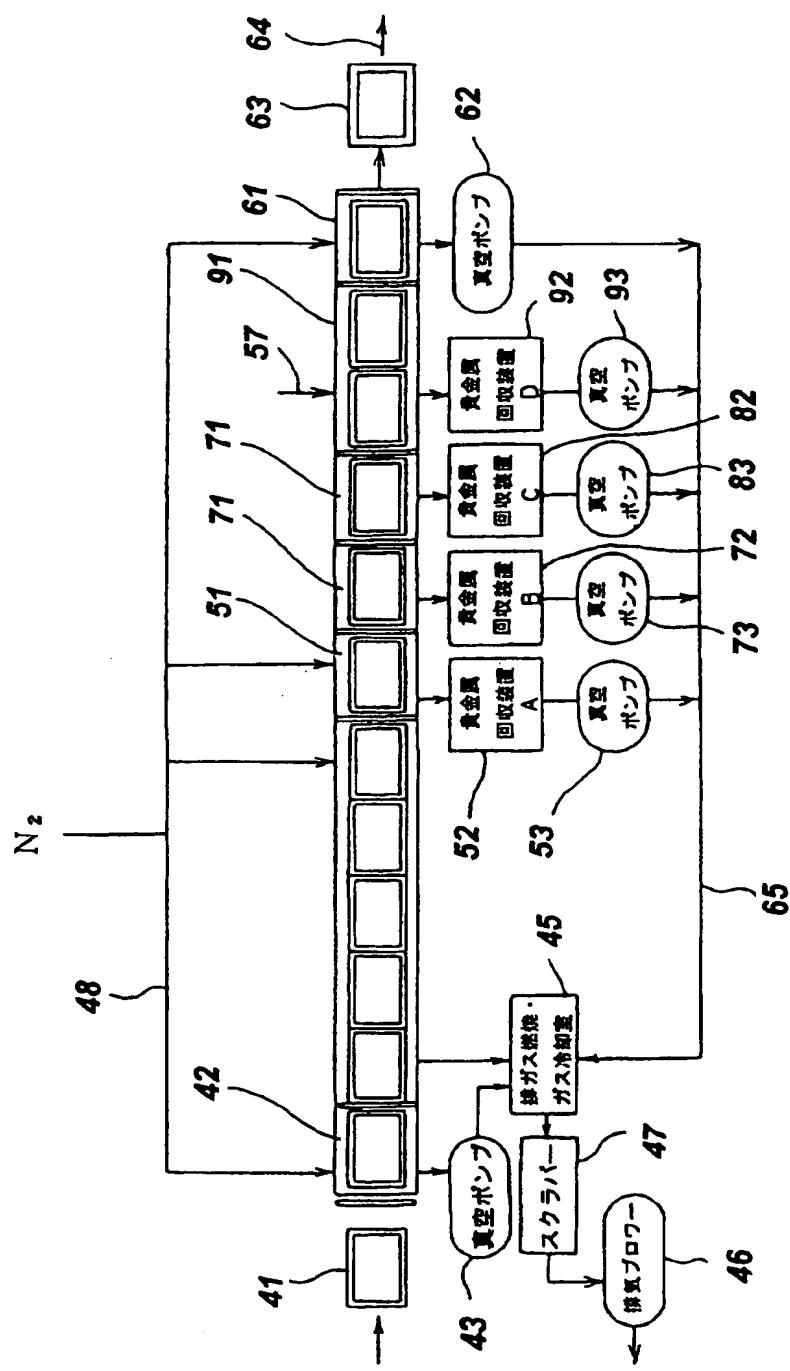
8/9

## 第 8 図



9/9

第9図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02650

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C1<sup>6</sup> B09B3/00, C22B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. C1<sup>6</sup> B09B3/00, C22B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996	Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Kohō 1996 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997	

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 50-32954, B2 (Kunitoshi Tezuka),	1 - 3
Y	October 25, 1975 (25. 10. 75), Claim; page 2, column 3, lines 8 to 25; Figs. 1, 2 (Family: none)	4 - 7
X	JP, 63-53249, B2 (Isao Kuboyama),	1 - 3
Y	October 21, 1988 (21. 10. 88), Page 3, column 6, lines 17 to 40; Figs. 1, 2 (Family: none)	4 - 7
A	JP, 62-503184, A (Aluminium Co. of America), December 17, 1987 (17. 12. 87), Claim; Fig. 2 & WO, 87/00259, A1	1
Y	JP, 4-346681, A (Toyota Motor Corp.),	1 - 12
X	December 2, 1992 (02. 12. 92), Claim; page 3, column 3, line 10 to page 4, column 5, line 30; Fig. 1 (Family: none)	13 - 18
Y	JP, 6-184657, A (Kawasaki Heavy Industries,	4 - 7
A	Ltd.),	10 - 18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

October 24, 1997 (24. 10. 97)

Date of mailing of the international search report

November 5, 1997 (05. 11. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02650

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	July 5, 1994 (05. 07. 94), Page 3, column 3, lines 6 to 42; Figs. 1, 3 (Family: none)	
Y	JP, 8-16248, B2 (K.K. Ogihara), February 21, 1996 (21. 02. 96), Page 2, column 4, line 10 to page 3, column 5, line 8; Figs. 1, 2 (Family: none)	4 - 7 10 - 18
Y	JP, 7-80433, A (Topy Industries, Ltd.), March 28, 1995 (28. 03. 95), Page 2, claim; Fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP, 8-134255, A (Motoda Denshi Kogyo K.K.), May 28, 1996 (28. 05. 96), Page 2, claim; Fig. 1 (Family: none)	8, 9, 12
Y	JP, 8-151213, A (Motoda Denshi Kogyo K.K.), June 11, 1996 (11. 06. 96), Page 2, claim; Fig. 1 (Family: none)	8, 9, 12
PY	JP, 8-290148, A (Mitsubishi Materials Corp.), November 5, 1996 (05. 11. 96), Page 2, claim; Fig. 1 & DE, 19606339, A	8
PY	JP, 9-78148, A Ogihara Ecology Co., Ltd.), March 25, 1997 (25. 03. 97), Page 2, claim; Fig. 2 (Family: none)	1 - 18

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP97/02650

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1° B09B 3/00, C22B 1/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1° B09B 3/00, C22B 1/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1997年
日本国登録実用新案公報	1994-1997年
日本国実用新案登録公報	1996-1997年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 50-32954, B2 (手塚国利), 25. 10月. 1975 (25. 10. 75), 請求の範囲、第2頁第3欄第8-25行、 第1、2図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP, 63-53249, B2 (久保山功), 21. 10月. 1988 (21. 10. 88), 第3頁第6欄第17-40行、 第1、2図 (ファミリーなし)	4-7
X	JP, 62-503184, A (アルミニウム カンパニー オブ アメリカ), 17. 12月. 1987 (17. 12. 87), 請求の範囲、第2図	1-3
Y	&WO, 87/00259, A1	4-7
A	JP, 62-503184, A (アルミニウム カンパニー オブ アメリカ), 17. 12月. 1987 (17. 12. 87), 請求の範囲、第2図 &WO, 87/00259, A1	1

 C欄の続きを以て他の文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

24. 10. 97

## 国際調査報告の発送日

05.11.97

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

中村朝幸印

4K 7356

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C(続き) .	関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 4-346681, A (トヨタ自動車株式会社), 2. 12月. 1992 (02. 12. 92), 特許請求の範囲、第3頁第3欄第10行—	1-12
X	第4頁第5欄第30行、第1図 (ファミリーなし)	13-18
Y	JP, 6-184657, A (川崎重工業株式会社) 5. 7月. 1994 (05. 07. 94), 第3頁第3欄第6-42行、	4-7
A	第1、3図 (ファミリーなし)	10-18
Y	JP, 8-16248, B2 (株式会社オギハラ) 21. 2月. 1996 (21. 02. 96), 第2頁第4欄第10行—第3頁第5欄第8行、	4-7
A	第1、2図 (ファミリーなし)	10-18
Y	JP, 7-80433, A (トピー工業株式会社) 28. 3月. 1995 (28. 03. 95), 第2頁特許請求の範囲、第1図 (ファミリーなし)	8
Y	JP, 8-134255, A (元田電子工業株式会社) 28. 5月. 1996 (28. 05. 96), 第2頁特許請求の範囲、第1図 (ファミリーなし)	8、9、12
Y	JP, 8-151213, A (元田電子工業株式会社) 11. 6月. 1996 (11. 06. 96), 第2頁特許請求の範囲、第1図 (ファミリーなし)	8、9、12
PY	JP, 8-290148, A (三菱マテリアル株式会社) 5. 11月. 1996 (05. 11. 96), 第2頁特許請求の範囲、第1図 &DE, 19606339, A	8
PY	JP, 9-78148, A (オギハラ・エコロジー株式会社) 25. 3月. 1997 (25. 03. 97), 第2頁特許請求の範囲、第2図 (ファミリーなし)	1-18